

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-332383

(43)Date of publication of application : 30.11.2000

(51)Int.Cl.

H05K 3/10

H05K 1/16

(21)Application number : 11-141021

(71)Applicant : LINTEC CORP

(22)Date of filing : 21.05.1999

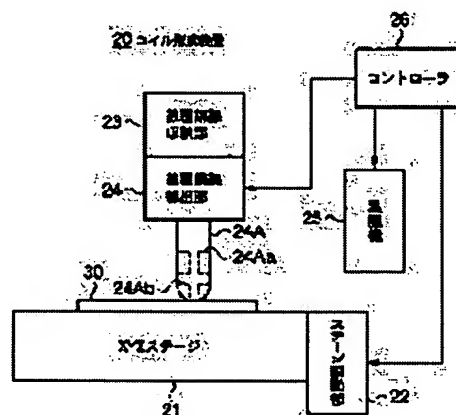
(72)Inventor : IWAKATA YUICHI
NAKADA YASUKAZU
EBE KAZUYOSHI

(54) METHOD OF FORMING ELECTRICAL ELEMENT TO DATA CARRIER SUBSTRATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form an electrical element shaped as desired on a data carrier substrate by adhering a successively fed electrically conductive member to the data carrier substrate, and relatively moving a feeding position relative to the data carrier substrate.

SOLUTION: A data carrier substrate 30 is attached to a predetermined position with a XYZ stage 21 being away from a feeding head 24A. In this situation, a coated lead wire feeding portion 24 is activated and a coated lead wire is successively fed from the feeding head 24A. In response to the feeding movement, the XYZ stage 21 is horizontally moved so that a position of the data carrier substrate 30 in contact with the end of the feeding head 24A is changed. As a result, the coated lead wire can be successively adhered on the data carrier substrate 30 to form a desired pattern, for example, a coil by drawing a coil pattern. Consequently, the product process can be reduced and facilities can be small-scale.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.01.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-332383
(P2000-332383A)

(43) 公開日 平成12年11月30日 (2000.11.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 5 K	3/10	H 0 5 K	A 4 E 3 5 1
	1/16		B 5 E 3 4 3

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-141021
(22) 出願日 平成11年5月21日 (1999.5.21)

(71) 出願人 000102980
リンテック株式会社
東京都板橋区本町23番23号
(72) 発明者 岩方 裕一
埼玉県蕨市錦町6-15-16 コスモハイツ
北戸田103
(72) 発明者 中田 安一
千葉県松戸市西馬橋3-24-16
(72) 発明者 江部 和義
埼玉県南埼玉郡白岡町下野田1375-19
(74) 代理人 100090620
弁理士 工藤 宣幸

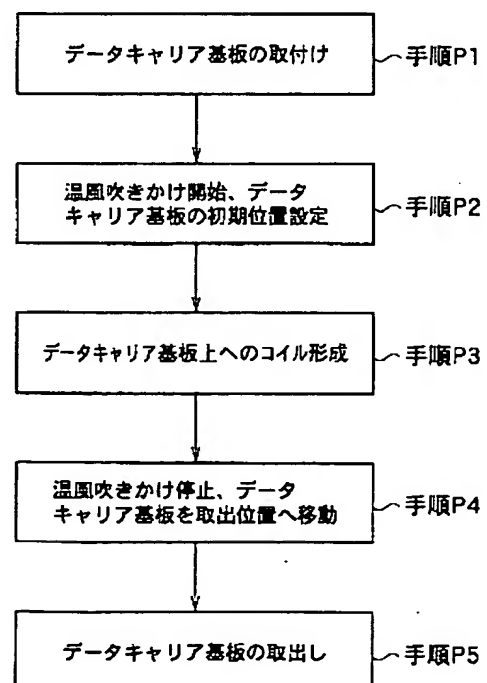
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データキャリア基板への電気要素形成方法

(57) 【要約】

【課題】 設備を小規模にできる、環境問題を考慮することが必要ない、電気要素材料に無駄が生じない、形成された電気要素の製品ばらつきが小さい、単価を押さえられるデータキャリア基板への電気要素形成方法を提供する。

【解決手段】 本発明のデータキャリア基板への電気要素形成方法は、導電性部材を連続的に送り出してデータキャリア基板に接着させると共に、その送り出し位置と、データキャリア基板との相対移動により、所望パターンの電気要素をデータキャリア基板上に形成させる。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電性部材を連続的に送り出してデータキャリア基板上に接着させると共に、その送り出し位置と、データキャリア基板との相対移動により、所望パターンの電気要素をデータキャリア基板上に形成させることを特徴とするデータキャリア基板への電気要素形成方法。

【請求項2】 データキャリア基板が、基板本体と、当該基板本体の少なくとも1面に設けられている接着剤層とを有することを特徴とする請求項1に記載のデータキャリア基板への電気要素形成方法。

【請求項3】 データキャリア基板自体が、所定のエネルギーを印加したとき接着力が高まる材質であり、データキャリア基板の少なくとも1面に所定のエネルギーを印加して接着力を高めた状態で導電性部材を接着させることを特徴とする請求項1に記載のデータキャリア基板への電気要素形成方法。

【請求項4】 導電性部材の少なくとも一部をデータキャリア基板表面に埋め込むことを特徴とする請求項1に記載のデータキャリア基板への電気要素形成方法。

【請求項5】 データキャリア基板での導電性部材の配置パターンで導電性部材間が交差する位置の導電性部材間を絶縁させる絶縁部材を設ける処理を含むことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のデータキャリア基板への電気要素形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はデータキャリア基板への電気要素形成方法に関し、特に、アンテナやコイル等の電気要素をカード状のデータキャリア基板上に形成させる場合に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】 最近、データキャリアを用いた自動認識システム（以下、データキャリアシステムと呼ぶ）の開発、研究が盛んに行われており、また、実用化もかなりなされている。ここで、データキャリアとは、データ（Data）を運ぶカード状等の携帯し得る担体（Carrier）を意味し、質問器からの電磁波や光を通信媒体とした質問に対して、ID（Identification）コード等の応答を返信するものである。

【0003】 なお、データキャリアは、RF-ID、リモートID、IDタグとも呼ばれており、質問器は、リーダーライタやインテロゲータとも呼ばれている。

【0004】 データキャリアシステムは、上述したように、データキャリア及び質問器からなる。質問器は、コントローラ、送受信部（変復調制御回路）及びアンテナであり、一方、データキャリアは、メモリ、送受信部（変復調制御回路）及びアンテナでなる。

【0005】 そして、質問器のコントローラからの質問データは、送受信部によって変調されて所定の無線周波

2

数帯（例えば、13.56MHzや125kHz）の送信信号に変換されてアンテナから放射され、データキャリアのアンテナがその無線信号（電波や磁束）を捕捉して電気信号に変換し、この電気信号に対して送受信部が復調動作して質問データを再生し、その質問データに対応した応答データがメモリから取り出される。

【0006】 以上のようにしてメモリから取り出された応答データは、送受信部によって変調されて所定の無線周波数帯の送信信号に変換されてアンテナから放射され、質問器のアンテナがその無線信号を捕捉して電気信号に変換し、この電気信号に対して送受信部が復調動作して応答データが再生されてコントローラに与えられる。

【0007】 質問器のコントローラは、例えば、上位装置であるホストコンピュータとの連携により、受信した応答データを送出したデータキャリア、ひいてはそのデータキャリアを携帯している者に対する措置を決定する。例えば、駅の非接触自動改札器にデータキャリアシステムが適用されている場合であれば、データキャリアを携帯している者の通過許可、通過禁止が決定される。

【0008】 ところで、データキャリアとして、内部に電源を備えず、質問器からの無線信号（電波や磁束）のエネルギーを利用して送受信処理するものがある。このようなデータキャリアの中には、無線信号のエネルギーを効率良く取り込んで送受信処理ができるように、コイル（インダクタンス；L）とコンデンサ（キャパシタンス；C）とのLC共振回路（共振周波数は無線周波数）を備えるものがある。このようなデータキャリアの場合、コイルは、アンテナを構成していることになる。

【0009】 實際上、データキャリアにおける送受信部やメモリは、1個のICチップで構成されることが多い。しかし、コイルはアンテナとしても機能しているので、また、周知のように、ICチップ上にインダクタンス成分を形成することは難しく、そのため、個別の部材としてデータキャリア基板上に設けられる。なお、LC共振回路を構成するコンデンサは、上述のICチップに組み込まれていることもあれば、個別の部品として、データキャリア基板上に設けられていることもある。

【0010】 従来、データキャリア基板上にコイルを設ける方法としては、以下に示すような方法があった。

【0011】 （1）個別部品として独立して存在しているコイル部品（平面コイル部品）を、データキャリア基板上に接着剤などによって取り付ける。

【0012】 （2）エッチング方法によって、データキャリア基板上にコイルを直接形成させる。

【0013】 （3）データキャリア基板上に導電性シートを張り付け、その導電性シートに対する抜き加工により、データキャリア基板上にコイルを直接形成させる。

【0014】 （4）導電性材質（例えばAg）のペーストを用いた印刷加工によって、データキャリア基板上に

50

(3)

3

コイルを直接形成させる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、データキャリア基板にコイルを設ける上述した従来の方法

(1)～(4)は、いずれも以下の課題を有するものであった。

【0016】(1)質問器及びデータキャリア間の無線周波数にもよるが、コイルのターン数は、多くても10数ターンである。ターン数が少ないコイル独立部品は、部品としての強度が弱く、取扱いが不便なものである。ターン数が少なくても、コイル部品に強度を持たせるようにすると、支持基板等が必要となってコイル部品の厚さが厚くなり、薄型が求められているカード状のデータキャリアの厚みをも厚くしてしまう。

【0017】また、データキャリアの製造者がコイル部品をも製作する場合には、コイル部品を製作した上で、データキャリア基板に取り付けることになるので、データキャリア基板上に直接コイルを形成する場合に比較して、データキャリアを完成させるまでの工数が多くなる。

【0018】この点では、データキャリア基板に対してコイルを直接形成させる方法(2)～(4)が好ましい。しかし、方法(2)～(4)も次のような課題を有する。

【0019】(2)周知のように、エッチングを行うための設備は大規模であり、高価なものである。その結果、データキャリアの高価格化を招いてしまう。また、エッチングには、各種の薬液を使用するため、廃液処理等の環境を考慮した設備をも必要となる。また、エッチングを行うと、エッチングによって除去された部分は無駄となり、この面でも、コスト高を招いてしまう。

【0020】例えば、プリント配線基板であれば、回路パターン等が多いので、エッチングは有効であるが、データキャリア基板のごく一部の面積しか対象とならないコイルにエッチング方法を適用することは、コストパフォーマンスが悪い。

【0021】(3)抜き加工でも、除去された部分は無駄となる。コイルは、通常、線状又はストリップ状であるため、コイルの形成に抜き加工を適用した場合には、導電性シートの半分以上が無駄となる。また、線又はストリップ等の幅狭の部分を抜き加工で残すので、線又はストリップのエッジの精度はでにくく、そのエッジの精度の影響は、幅狭であるために大きい。その結果、他の方法に比べると、コイルとして求められている特性について、各コイル毎のばらつきは大きい。

【0022】(4)印刷には、マスクを必要とする。マスクとデータキャリア基板との位置関係の精度によっては、形成されたコイルがICチップと電気的に接続できなくなる恐れがある。

【0023】なお、データキャリアとしては、図10に

4

示すように、インダクタンス成分としての機能がない、単にアンテナとしての機能のみを有するダイポールアンテナ10、ループアンテナ11を有するものがある。なお、図10において、符号12はICチップを表している。このようなダイポールアンテナ10やループアンテナ11を、データキャリア基板13に設ける方法としても、上述したコイルを設ける方法と同様であり、同様な課題を有するものである。

【0024】本発明は、以上の点を考慮してなされたものであり、アンテナやコイル等の電気要素をデータキャリア基板に形成させる装置、設備を小型、簡単にできると共に、形成された電気要素の精度を高くできるデータキャリア基板への電気要素形成方法を提供しようとしたものである。

【0025】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、本発明のデータキャリア基板への電気要素形成方法は、導電性部材を連続的に送り出してデータキャリア基板に接着させると共に、その送り出し位置と、データキャリア基板との相対移動により、所望形状の電気要素をデータキャリア基板上に形成させることを特徴とする。

【0026】ここで、データキャリア基板が、基板本体と、当該基板本体の少なくとも1面に設けられている接着剤層とを有することは好ましい。

【0027】また、データキャリア基板自体が、所定のエネルギーを印加したとき接着力が高まる材質でなり、データキャリア基板の少なくとも1面に所定のエネルギーを印加して接着力を高めた状態で導電性部材を接着させることは好ましい。

【0028】さらに、導電性部材の少なくとも一部をデータキャリア基板表面に埋め込むことは好ましい。

【0029】さらにまた、データキャリア基板での導電性部材の配置パターンで導電性部材間が交差する位置の導電性部材間を絶縁させる絶縁部材を設ける処理を含むことは好ましい。

【0030】

【発明の実施の形態】(A)第1の実施形態

以下、本発明によるデータキャリア基板への電気要素形成方法の第1の実施形態を図面を参照しながら詳述する。この第1の実施形態は、データキャリア基板にコイルを直接形成する方法である。

【0031】図2は、この第1の実施形態の方法が適用されたコイル形成装置の概略構成を示す説明図である。

【0032】図2において、コイル形成装置20は、XYZステージ21、ステージ駆動部22、被覆銅線収納部23、被覆銅線繰出部24、温風機25及びコントローラ26を備えている。

【0033】XYZステージ21は、コイル形成対象のデータキャリア基板30が搭載されるものであり、搭載されたデータキャリア基板30をX方向、Y方向及びZ

(4)

5

方向に移動し得るものである。なお、XYZステージ21は、データキャリア基板30を位置決めすると共に、データキャリア基板30がステージ面上でずれることなく保持する保持部材を有していることが好ましい。

【0034】ステージ駆動部22は、コントローラ26の制御下で、XYZステージ21をX方向、Y方向及びZ方向に駆動させるものである。

【0035】被覆銅線収納部23は、例えば、エナメル等の絶縁体が被覆されている被覆銅線を収納しているものであり、例えば、回転可能なボビンに被覆銅線を巻回して収納している。なお、被覆銅線としては、例えば、直径が0.05～0.7mm程度のものを適用する。これは、完成されたデータキャリアの厚さをむやみに厚くすることがないと共に、データキャリア基板30にコイルを形成させるための繰り出しによって、コイルが破損することがない程度の強度を確保できるためである。

【0036】被覆銅線繰出部24は、コントローラ26の制御下で、被覆銅線収納部23に収納されている被覆銅線を、下部に設けられている繰出ヘッド24Aから、XYZステージ21側に向けて繰り出すものである。繰出ヘッド24Aの内部先端側には、被覆銅線を切断（切断は機構的な切断だけでなく、熱による溶断等であっても良い）するカット部材24Aaや、意図しない被覆銅線の外部への繰り出しを阻止するクランプ部材24Abが設けられている。

【0037】ここで、この第1の実施形態の場合、被覆銅線繰出部24は固定的に設けられているものであり、その位置を変化させないものである。なお、データキャリア基板30を移動し得ない固定ステージに搭載させるようにした場合には、被覆銅線繰出部24、特に、繰出ヘッド24Aは、X方向、Y方向、Z方向に移動可能のものであることを要する。

【0038】温風機25は、コントローラ26の制御下で、XYZステージ21に搭載されているデータキャリア基板30に向けて温風を吹きかけるものである。なお、後述する接着剤層32（図3参照）が粘着剤、粘着剤でなる場合、温風機25を設けないようにしても良い。

【0039】コントローラ26は、XYZステージ21（直接的にはステージ駆動部22）、被覆銅線繰出部24及び温風機25等を制御して、データキャリア基板30上にコイルを形成させるものである。

【0040】なお、コイル形成装置20の構成は、特に、被覆銅線の繰り出しや切断機構等は、半導体製造装置の1種であるいわゆるワイヤボンダと同様な構成を有している。

【0041】図3は、この第1の実施形態でのコイル形成前のデータキャリア基板30の断面図である。コイル形成前のデータキャリア基板30は、図3に示すように、基板本体31の表面に接着剤層32が設けられたも

6

のである。

【0042】基板本体31としては、例えば、可撓性を有するポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリイミド、ポリアミド等の樹脂フィルムを適用できる。基板本体31の厚さは、例えば、20～150 μ m程度である。

【0043】基板本体31の表面への接着剤層32の形成は、例えば、接着剤の塗布による。接着剤層32を構成する接着剤は、例えば、 $-20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 程度の温度で、後述するようにして取り付けられたコイルが離脱することがない程度の接着力を有し、例えば、 $80\sim 140^{\circ}\text{C}$ 程度の温度（温風機25からの温風によって達する温度）で繰り出されたコイルを確実に接着できる程度に接着力が増大するものである。なお、加熱以外のエネルギーの印加で接着力が増大するもの、例えば、紫外線やEB等の電離放射線を照射することにより接着力が増大するものなどを適用しても良い。接着剤層32を構成する接着剤は、絶縁体であることを要する。接着剤層32を構成する接着剤としては、例えば、エステル系、ポリエステル系、ポリスチレン系、ポリ酢酸ビニル系、ポリブテン系、アクリル系、ポリアクリル酸系、ポリメタクリル酸系、ポリアクリル酸エステル系、ポリメタクリル酸エステル系、ウレタンアクリル系、ポリエステルアクリル系、ポリビニルアルコール系、ポリビニルホルマール系、ポリビニルブチラール系、ポリアクリロニトリル系、ポリイミド系、ポリカーボネート系、ポリアミド系、エチレン-酢酸ビニル共重合体系、エチレン-アクリル酸エステル共重合体系、ポリビニルアセタール系、アタクチックポリプロピレン系、エチルセルロース系、トリ酢酸セルロース系、ヒドロキシプロピルセルロース系、天然ゴム系、ポリイソブチレン系、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体系、スチレン-イソプレンブロック共重合体系、ポリブタジエン系、シリコーンゴム系、ウレタンゴム系、アクリルゴム系、フッ素ゴム系、ニトリルゴム系、ブチルゴム系、エチレン-プロピレンゴム系、スチレン-ブタジエンゴム系、クロロプレンゴム系などの樹脂からなる接着剤、粘着剤、粘着剤などを適用し得る。この場合、加熱により接着力が発現する感熱接着剤が好ましい。接着剤層32の厚さは、例えば、5～50 μ m程度である。

【0044】なお、図3では、基板本体31の上面全面に接着剤層32を設けたものを示したが、コイルが設けられる基板本体31の上面領域にのみ接着剤層32を設けるようにしても良い。

【0045】図1は、図2に示したコイル形成装置20によって、図3に示したデータキャリア基板30上にコイルを形成させる際の処理手順を示す工程図である。

【0046】コイル形成装置20の初期状態においては、XYZステージ21は、繰出ヘッド24AからZ方向に離間しており、この状態で、コイルが形成されてい

(5)

7

ないデータキャリア基板30（図3参照）をXYZステージ21の所定位置に取り付ける（手順P1）。この取付は、手動で行っても良いが、図1では省略しているが自動取付機構によって行うようにしても良い。この取付の際には、XYZステージ21上をデータキャリア基板30が滑ったりしないように、保持機構等を機能させても良い。

【0047】次に、コントローラ26は、温風機25を起動してデータキャリア基板30への温風の吹きかけを開始し、データキャリア基板30上の接着剤層32の接着力を増大させると共に、XYZステージ21を起動して、繰出ヘッド24Aの先端を、データキャリア基板30でのコイルの巻回開始位置に接触させる（手順P2）。なお、繰出ヘッド24Aの先端とデータキャリア基板30との距離を、繰出ヘッド24Aから被覆銅線が繰り出されたときにその繰り出された被覆銅線がデータキャリア基板30に接触する距離にしても良い。上述した手順P1の処理が手動の場合には、操作者は、例えば、コントローラ26に設けられている形成開始ボタン等を操作してこの手順P2の処理を開始させる。

【0048】その後、コントローラ26は、被覆銅線繰出部24を起動して繰出ヘッド24Aからの被覆銅線を連続して繰り出させると共に（この際には、クランプ部材24Abは非クランプ状態に変更される）、これに連動させて、XYZステージ21を、繰出ヘッド24Aの先端と接触しているデータキャリア基板30の位置が変化するように、X方向及び又はY方向に変化させる（手順P3）。この動作によって、被覆銅線はデータキャリア基板30上に所定パターン（コイルパターン）を描くように順次接着されていく。

【0049】この手順P3によるXYZステージ21の移動は、繰出ヘッド24Aから繰り出され、データキャリア基板30に接着された被覆銅線が、コイルとして機能するパターンに応じてなされる。例えば、図4（A）に示すような渦巻き状コイルを形成させる移動であっても良く、また、図4（B）に示すような円の中心が少しずつずれている形状のコイルを形成させる移動であっても良い。すなわち、コントローラ26によるXYZステージ21の移動制御は、言い換えると、被覆銅線の接着位置制御になっている。

【0050】なお、図4において、符号33は被覆銅線を表していると共に、それによって構成されるコイルをも表している。

【0051】図4（A）及び（B）では、XYZステージ21の移動が理解し易いように各ターン間の距離を大きくとって示しているが、実際上は、各ターン間の距離は図4のものより小さい。また、適用しているデータキャリア基板30の大きさや、質問器との無線周波数にもよるが、例えば、各ターン（円）の直径は概ね15～40mm程度であり、ターン数は10数ターンである。さ

8

らに、送受信器やメモリが形成されているICチップとの接続のための部分33bや33cをも、被覆銅線33の繰り出しとXYZステージ21の移動とによって形成される。図4では、コイル33の1ターンでの形状がほぼ円形のものを示したが、正方形や矩形等の他の形状であっても良い。

【0052】以上のように被覆銅線33の繰り出しとXYZステージ21の移動とによって、チップ接続部分33b、コイル本体33a、チップ接続部分33cの順にデータキャリア基板30にコイル33が形成され、チップ接続部分33cの形成も終了すると、コントローラ26は、被覆銅線繰出部24の繰出ヘッド24Aからの被覆銅線33の繰り出しを停止させると共に、繰り出された被覆銅線33を切断によって切り離し（この際にはクランプ部材24Abはクランプ状態になる）、その後、XYZステージ21を、データキャリア基板30の取付、取出位置まで下げ、また、温風機25からの温風の吹き出しを停止させる（手順P4）。

【0053】そして最後に、XYZステージ21から、コイル33が形成されたデータキャリア基板30が取り出される（手順P5）。この取り出しも、手動によって行われても良く、自動的に行われても良い。

【0054】以上のようにしてコイル33が形成されたデータキャリア基板30に対しては、その後、送受信部やメモリを構成するICチップが搭載され、さらに、樹脂モールドなどがなされてデータキャリアが完成する。

【0055】なお、ICチップが既に搭載されているデータキャリア基板30に対して、コイルを形成するようにしても良い。

【0056】上記第1の実施形態によれば、コイルをデータキャリア基板に直接形成する方法であるので、個別のコイル部品を取り付ける場合に比較すれば、個別のコイル部品で生じていたハンドリングの課題を生じることがない。また、個別のコイル部品の製作と、データキャリア基板への取り付けという工程から見れば、工程を削減できている。

【0057】また、他の従来方法と比較すれば、設備を小規模にできる、環境問題を考慮することが必要ない、コイル材料に無駄が生じない、形成されたコイルの製品ばらつきが小さい、単価を押さえられる等の利点を有する。

【0058】（B）第2の実施形態

次に、本発明によるデータキャリア基板への電気要素形成方法の第2の実施形態を図面を参照しながら詳述する。この第2の実施形態も、データキャリア基板にコイルを直接形成する方法である。第2の実施形態も、コイル材料としては、被覆銅線を適用する。

【0059】第2の実施形態の方法を実現するコイル形成装置としても、上述した図2に示したものを適用できる。この第2の実施形態の方法では、コイルが形成され

(6)

9

るデータキャリア基板30Aが、第1の実施形態のものと異なっている。

【0060】図5は、第2の実施形態のデータキャリア基板30Aの断面図であり、図5(A)はコイルが形成される前を示し、図5(B)は1ターン分だけコイル33が形成された後を示している。

【0061】第2の実施形態のデータキャリア基板30Aは、基板本体31Aだけからなる。第2の実施形態の基板本体31Aは、所定のエネルギーが印加された表面が接着力を有するものに変化し、そのエネルギーの印加がなくなったときに接着力がなくなる（又は弱くなる）材料からなっている。所定のエネルギーは、紫外線、E B等の電離放射線や、加熱、温風などの熱エネルギーである。基板本体31Aには、例えば、EVA樹脂（エチレン酢酸ビニル共重合樹脂）、アミド樹脂、ニトリルゴム、スチレンーイソプレンブロック共重合体などの熱エネルギーを与えることによって接着性を増大できる樹脂や、アクリル樹脂、ウレタンアクリル樹脂、ポリエステルアクリル樹脂などの電離放射線を照射することにより接着性が増大できる樹脂などを適用できる。また、基板本体31Aの厚みは、例えば50〜300 μ mにする。

【0062】なお、基板本体31Aの材料として、所定のエネルギーが所定波長の電離放射線であるものを適用した場合には、図2における温風機25に代えて、その電離放射線を射出する電離放射線源を適用する。

【0063】以上のように、第2の実施形態のデータキャリア基板30Aは、第1の実施形態とは異なって基板本体31Aが接着性能を有するので、データキャリア基板30Aに対するコイル33の形成手順は、第1の実施形態と同様であり、その説明は省略する。但し、繰り出した被覆銅線33をデータキャリア基板30Aに接着する際に、データキャリア基板30Aの表面側に多少押圧して、図5(B)に示すように、被覆銅線（コイル）の一部をデータキャリア基板30Aに埋め込むことが好ましい。

【0064】この第2の実施形態の方法によっても、上述した第1の実施形態と同様な効果を奏することができる。

【0065】これに加えて、データキャリア基板に接着剤層を設けなくても良いので、データキャリア基板の取り扱いが容易になるという効果をも奏する。

【0066】(C) 第3の実施形態

次に、本発明によるデータキャリア基板への電気要素形成方法の第3の実施形態を図面を参照しながら詳述する。この第3の実施形態も、データキャリア基板にコイルを直接形成する方法である。この第3の実施形態では、コイルの材料として、絶縁体が被覆されていないリボン状（ストリップ状）の銅箔（以下、銅ストリップと呼ぶ）などが適用される。

【0067】図6は、この第3の実施形態の方法が適用

10

されるコイル形成装置20Bの概略構成を示す説明図である。なお、図6において、第1又は第2の実施形態に係るコイル形成装置を示した図2との同一、対応部分には、同一、対応符号を付して示している。

【0068】図6において、コイル形成装置20Bは、XYZ θ ステージ21B、ステージ駆動部22B、銅ストリップ収納部23B、銅ストリップ繰出部24B、温風機25及びコントローラ26Bを備えていると共に、さらに、絶縁ストリップ収納部40及び絶縁ストリップ繰出部41を備えている。

【0069】XYZ θ ステージ21Bは、コイル形成対象のデータキャリア基板30が搭載されるものであり、搭載されたデータキャリア基板30をX方向、Y方向、Z方向及び θ 方向（Z軸を中心とした回転方向）に移動し得るものである。

【0070】ステージ駆動部22Bは、コントローラ26Bの制御下で、XYZ θ ステージ21BをX方向、Y方向、Z方向及び θ 方向に駆動させるものである。

【0071】銅ストリップ収納部23Bは、上述した絶縁体が被覆されていない銅ストリップを収納しているものである。なお、銅ストリップとしては、例えば、幅が1.5mm程度、厚さが85 μ m程度のものを適用できる。

【0072】銅ストリップ繰出部24Bは、コントローラ26Bの制御下で、銅ストリップ収納部23Bに収納されている銅ストリップを、下部に設けられている繰出ヘッド24Baから、XYZ θ ステージ21B側に向けて繰り出すものである。繰出ヘッド24Baの内部先端側には、図示は省略するが、銅ストリップを切断するカット部材や、意図しない銅ストリップの外部への繰り出しを阻止するクランプ部材が設けられている。

【0073】ここで、この第3の実施形態の場合、銅ストリップ繰出部24Bは固定的に設けられているものであり、その位置を変化させないものである。なお、データキャリア基板30を移動し得ない固定ステージに搭載させるようにした場合には、銅ストリップ繰出部24B、特に、繰出ヘッド24Baは、X方向、Y方向、Z方向、 θ 方向に移動可能のものであることを要する。

【0074】温風機25は、コントローラ26Bの制御下で、XYZ θ ステージ21Bに搭載されているデータキャリア基板30に向けて温風を吹きかけるものである。

【0075】絶縁ストリップ収納部40は、ポリエステルフィルム、ポリオレフィンフィルム、ポリイミドフィルム、エステルアクリレート系フィルムなどのリボン状（ストリップ状）の絶縁体（絶縁ストリップと呼ぶ）を収納しているものである。なお、絶縁ストリップの幅は、銅ストリップの幅以上であることを要するが、厚さは、データキャリアの厚さを厚くしない程度であれば任意である。

(7)

11

【0076】絶縁ストリップ繰出部41は、コントローラ26Bの制御下で、絶縁ストリップ収納部40に収納されている絶縁ストリップを、下部に設けられている繰出ヘッド41Aから、XYZ θ ステージ21B側に向けて繰り出すものである。繰出ヘッド41Aの内部先端側には、図示は省略するが、絶縁ストリップを切断するカット部材や、意図しない絶縁ストリップの外部への繰り出しを阻止するクランプ部材が設けられている。

【0077】なお、データキャリア基板30を移動し得ない固定ステージに搭載させるようにした場合には、絶縁ストリップ繰出部41、特に、繰出ヘッド41Aも、移動可能のものであることを要する。

【0078】コントローラ26Bは、XYZ θ ステージ21B（直接的にはステージ駆動部22B）、銅ストリップ繰出部24B、温風機25及び絶縁ストリップ繰出部41等を制御して、データキャリア基板30上にコイルを形成させるものである。

【0079】この第3の実施形態においても、コイル形成前のデータキャリア基板30としては、上述した第1の実施形態と同様なもの（図3参照）を適用する。すなわち、基板本体31と接着剤層32とでなるものを適用する。

【0080】図7は、図6に示したコイル形成装置20Bによって、図3に示したデータキャリア基板30上にコイルを形成させる際の処理手順を示す工程図である。

【0081】コイル形成装置20Bの初期状態においては、XYZ θ ステージ21Bは、繰出ヘッド24Ba（及び41A）からZ方向に離間しており、この状態で、コイルが形成されていないデータキャリア基板30（図3参照）をXYZ θ ステージ21Bの所定位置に取り付ける（手順P11）。

【0082】次に、コントローラ26Bは、温風機25を起動してデータキャリア基板30への温風の吹きかけを開始すると共に、XYZ θ ステージ21Bを起動して、繰出ヘッド24Baの先端を、データキャリア基板30でのコイルの巻回開始位置に接触させる（手順P12）。この第3の実施形態でも、繰出ヘッド24Baの先端とデータキャリア基板30との距離を、繰出ヘッド24Baから銅ストリップが繰り出されたときにその繰り出された銅ストリップがデータキャリア基板30に接触する距離にしても良い。

【0083】その後、コントローラ26Bは、銅ストリップ繰出部24Bを起動して繰出ヘッド24Baからの銅ストリップを連続して繰り出させると共に（この際には、クランプ部材は非クランプ状態に変更される）、これに連動させて、XYZ θ ステージ21Bを、繰出ヘッド24Baの先端と接触しているデータキャリア基板30の位置が変化するように、X方向、Y方向及び又は θ 方向に変化させる（手順P13）。後述するように、この繰出し動作の途中において、適宜、繰出ヘッド24B

12

a内のカット部材を切断動作させても良い。また、ストリップの方向変えを切断ではなく、折り曲げて実行するものである場合には、繰出ヘッド24Baの先端に折り曲げ部材を設けて折り曲げるようにしても良い。

【0084】この手順P13によるXYZ θ ステージ21Bの移動は、繰出ヘッド24Baから繰り出されてデータキャリア基板30に接着された銅ストリップが、コイルとして機能する形状に応じてなされる（後述するように、コイルパターン上での交差部分以外を形成する）。例えば、図8に示すような各ターンがほぼ矩形の渦巻き状コイルを形成させる移動であることが好ましい。図8において、符号33Bは銅ストリップを表していると共に、それによって構成されるコイルをも表している。

【0085】なお、図8では、XYZ θ ステージ21Bの移動が理解し易いように各ターン間の距離を大きくとって示しているが、実際上は、各ターン間の距離は図8のものより小さい。また、適用しているデータキャリア基板30の大きさや、質問器との無線周波数にもよるが、例えば、最外周のターン（矩形）がほぼ8cm×5cm程度であり、隣接するターン間の距離が1.5mm程度であり、ターン数は5ターン程度である。

【0086】さらに、送受信器やメモリが形成されているICチップとの接続のための部分33Bbや33Bcをも、銅ストリップ33Bの繰り出しとXYZ θ ステージ21Bの移動とによって形成される。ここで、手順P13によって形成される部分は、接続部分33Bbとコイル本体33Baの部分であり、渦巻きの中心からその外部へ向かう接続部分33Bcは、後述する手順P15によって形成される。

【0087】銅ストリップ33Bを適用する場合においては、図8に示すような各ターンがほぼ矩形（ここでは正方形を含む）の渦巻き状コイルにするのが好ましいのは、以下の理由による。

【0088】銅ストリップ33Bは幅を有するので、円等の曲線形状のコイル作成には向かず、直線状に接着できる矩形が好ましい。矩形の場合、矩形の角部分は、銅ストリップ33Bの折り曲げ、又は、各辺毎に切断し、切断した各辺ストリップの端部を重ねることを要する（手順P13ではこのような折り曲げや、切断も適宜実行する）。このように折り曲げ、又は、端部を重ねを行っても、電流経路が確保できるように、銅ストリップ33Bは絶縁体を被覆しないものを適用する。絶縁体を被覆していない銅ストリップ33Bを適用する場合、パターンでの渦巻き状部分以外では（交差部分では）、各ターンでの短絡が多くなる。そのため、各ターンがほぼ矩形（ここでは正方形を含む）の渦巻き状コイルが好ましい。

【0089】なお、銅ストリップ33Bのある辺から次の辺への直角の方向変えは、XYZ θ ステージ21Bの

(8)

13

θ 方向の移動機能を利用する。

【0090】しかし、ICチップとの接続のために、渦巻きの中心からその外部へ向かう接続部分33Bcが必要となる。この部分33Bcを、なんらの絶縁処理を行わずに形成した場合には、各ターンが短絡してコイルとして機能しない。

【0091】そのため、手順P13では、銅ストリップ33Bの繰り出しとXYZ θ ステージ21Bの移動とによって、チップ接続部分33Bb及びコイル本体33Baを形成し、そこで、一旦、コイルの形成を中止する。

【0092】その後、コントローラ26Bは、絶縁ストリップ繰出部41を起動して、絶縁ストリップ収納部40に収納されている絶縁ストリップを、繰出ヘッド41Aから、XYZ θ ステージ21B側に向けて繰り出させると共に、XYZ θ ステージ21Bをも移動させ、図8に示すように、データキャリア基板30上に絶縁ストリップ34を接着させる(手順P14)。

【0093】次に、コントローラ26Bは、再び、銅ストリップ繰出部24Bを起動して繰出ヘッド24Baからの銅ストリップを繰り出させると共に、これに連動させて、XYZ θ ステージ21Bを移動させ、データキャリア基板30上にチップ接続部分33Bcを形成させる(手順P15)。

【0094】以上のように銅ストリップ33Bの繰り出しとXYZ θ ステージ21Bの移動とによって、チップ接続部分33Bb、コイル本体33Ba、チップ接続部分33Bcの順にデータキャリア基板30にコイル33Bが形成されると(途中、絶縁ストリップ34の接着はあるが)、XYZ θ ステージ21Bを、データキャリア基板30の取付、取出位置まで下げ、また、温風機25からの温風の吹き出しを停止させる(手順P16)。

【0095】そして最後に、XYZ θ ステージ21Bから、コイル33Bが形成されたデータキャリア基板30を取り出される(手順P17)。

【0096】上記第3の実施形態によれば、上述した第1の実施形態と同様な効果を奏することができる。

【0097】第3の実施形態は、接着剤層32を有するデータキャリア基板30を適用したものを示した。この変形例として、第2の実施形態のように、接着性能を有するデータキャリア基板30Aを適用し、銅ストリップの繰出、接着によってコイルを形成するものを挙げることができる。

【0098】(D) 第4の実施形態

次に、本発明によるデータキャリア基板への電気要素形成方法の第4の実施形態を図面を参照しながら詳述する。この第4の実施形態は、データキャリア基板に、インダクタンス成分とは機能しないアンテナを直接形成する方法である。例えば、図10に示すようなダイポールアンテナ10やループアンテナ12を形成する方法である。なお、この第4の実施形態では、アンテナの材料と

14

して、導電性ペースト(以下では銀ペーストとして説明する)を適用する。

【0099】図9は、この第4の実施形態の方法が適用されるアンテナ形成装置20Cの概略構成を示す説明図である。なお、図9において、既述した実施形態に係るコイル形成装置を示した図2又は図6との同一、対応部分には、同一、対応符号を付して示している。

【0100】図9において、アンテナ形成装置20Cは、XYZステージ21、ステージ駆動部22、銀ペースト収納部23C、銀ペースト押出部24C、温風機25及びコントローラ26Cを備えている。

【0101】XYZステージ21、ステージ駆動部22及び温風機25は、第1の実施形態のものと同様であるので、その説明は省略する。

【0102】銀ペースト収納部23Cは、アンテナ材料としての銀ペーストを収納しているものである。

【0103】銀ペースト押出部24Cは、コントローラ26Cの制御下で、銀ペースト収納部23Cに収納されている銀ペーストを、下部に設けられている押出ヘッド24Caから、XYZステージ21側に向けて押し出すものである。押出ヘッド24Caの先端側には、図示は省略するが、開閉が制御可能な蓋体が設けられている。

【0104】ここで、この第4の実施形態の場合、銀ペースト押出部24Cは固定的に設けられているものであり、その位置を変化させないものである。なお、データキャリア基板30を移動し得ない固定ステージに搭載させるようにした場合には、銀ペースト押出部24C、特に、押出ヘッド24Caは、X方向、Y方向、Z方向に移動可能のものであることを要する。

【0105】コントローラ26Cは、XYZステージ21(直接的にはステージ駆動部22)、銀ペースト押出部24C及び温風機25等を制御して、データキャリア基板30上にアンテナを形成させるものである。

【0106】この第4の実施形態においても、アンテナ形成前のデータキャリア基板30としては、上述した第1の実施形態と同様なもの(図3参照)を適用する。

【0107】この第4の実施形態では、銀ペーストの押し出しと、XYZステージ21の移動とによって、データキャリア基板30に直接アンテナを形成するものであり、その形成手順は、銀ペーストの押し出しと被覆銅線の繰り出しという違いはあるが、第1の実施形態とほぼ同様であるので、その説明は省略する。

【0108】この第4の実施形態によっても、上述した第1の実施形態と同様な効果を奏することができる。銀ペーストを印刷する従来方法と比較した場合、マスク等の部材を不要にとできるという効果をも奏する。

【0109】なお、銀ペーストの押し出しによってコイルを形成することもできるが、この場合には、第3の実施形態で説明したような絶縁ストリップ等の絶縁体の付着処理を要する。

(9)

15

【0110】(E) 他の実施形態

上記各実施形態では、データキャリア基板の片面にコイル、アンテナ等の電気要素を形成する場合を示したが、XYZステージ等に、データキャリア基板の反転機構を設けて両面に電気要素を形成させるようにしても良い。

【0111】また、上記各実施形態では、データキャリア基板側を暖めるものを示したが、繰り出される被覆銅線や銅ストリップや、押し出される銀ペースト側を暖めるようにして接着効果を高めるようにしても良い。また、接着剤層が粘着剤や粘接着剤の場合は温風機を用い

【0112】

【発明の効果】以上のように、本発明のデータキャリア基板への電気要素形成方法によれば、線状、帯状又はペースト状の導電性部材を連続的に送り出してデータキャリア基板に接着させると共に、その送り出し位置と、データキャリア基板との相対移動により、所望パターンの電気要素をデータキャリア基板上に形成させるので、従来のデータキャリア基板上への直接形成方法と比較すれば、設備を小規模にできる、環境問題を考慮することが必要ない、電気要素材料に無駄が生じない、形成された電気要素の製品ばらつきが小さい、単価を押さえられる等の利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態でのデータキャリア基板上にコイルを形成させる際の処理手順を示す工程図である。

【図2】第1の実施形態の方法が適用されるコイル形成

16

装置を示す概略構成図である。

【図3】第1の実施形態に係るデータキャリア基板の構成を示す断面図である。

【図4】第1の実施形態の被覆銅線の接着位置制御（言い換えるとコイル形状）の説明図である。

【図5】第2の実施形態に係るデータキャリア基板の構成を示す断面図である。

【図6】第3の実施形態の方法が適用されるコイル形成装置を示す概略構成図である。

【図7】第3の実施形態でのデータキャリア基板上にコイルを形成させる際の処理手順を示す工程図である。

【図8】第3の実施形態の銅ストリップの接着位置制御（言い換えるとコイル形状）の説明図である。

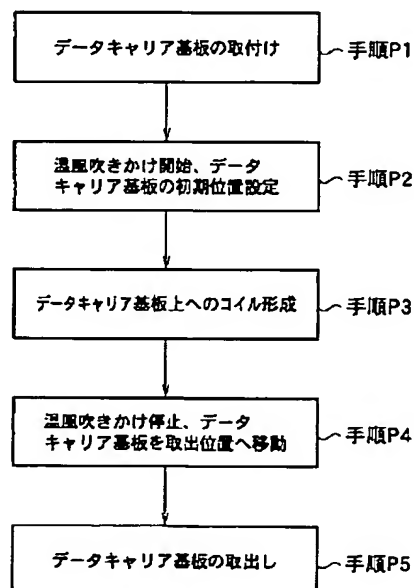
【図9】第4の実施形態の方法が適用されるアンテナ形成装置を示す概略構成図である。

【図10】アンテナを有するデータキャリア基板の説明図である。

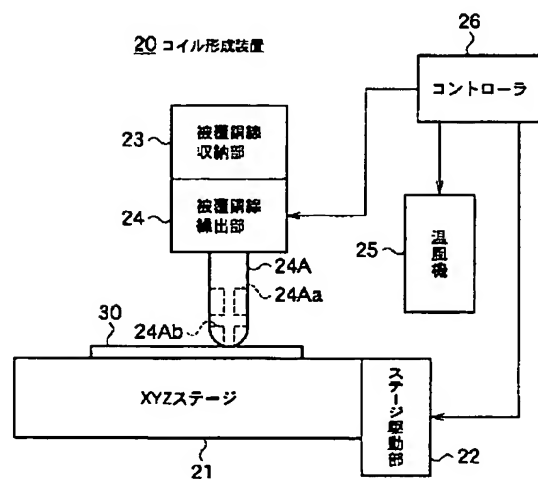
【符号の説明】

20、20B…コイル形成装置、20C…アンテナ形成装置、21…XYZステージ、21B…XYZθステージ、22、22B…ステージ駆動部、23…被覆銅線収納部、23B…銅ストリップ収納部、23C…銀ペースト収納部、24…被覆銅線繰出部、24B…銅ストリップ繰出部、24C…銀ペースト押出部、25…温風機、26、26B、26C…コントローラ、30、30A…データキャリア基板、31、31A…基板本体、32…接着剤層、33、33B…コイル。

【図1】

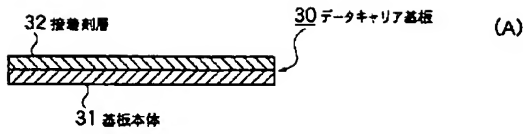


【図2】

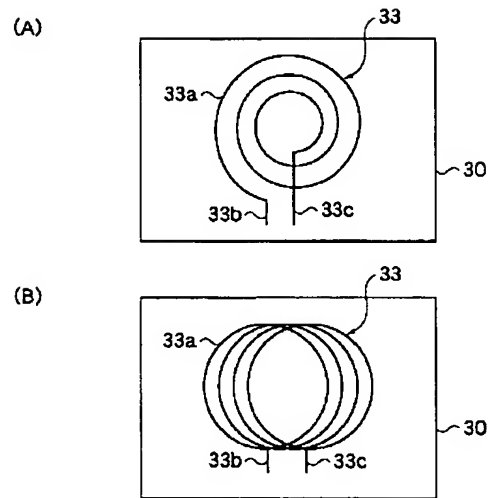


(10)

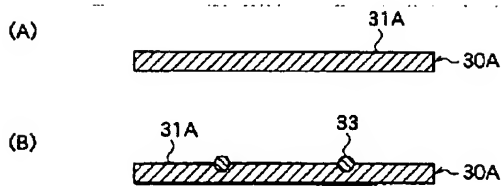
【図 3】



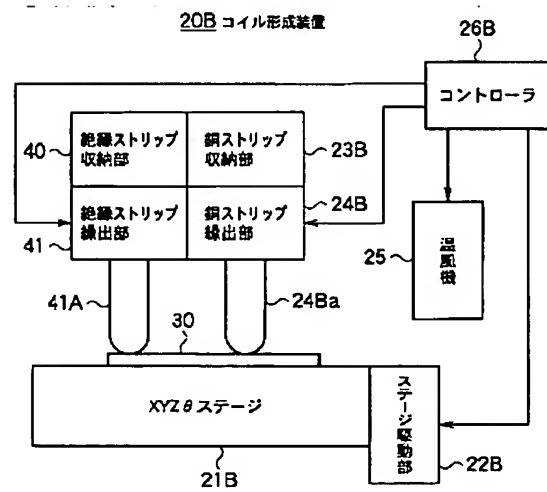
【図 4】



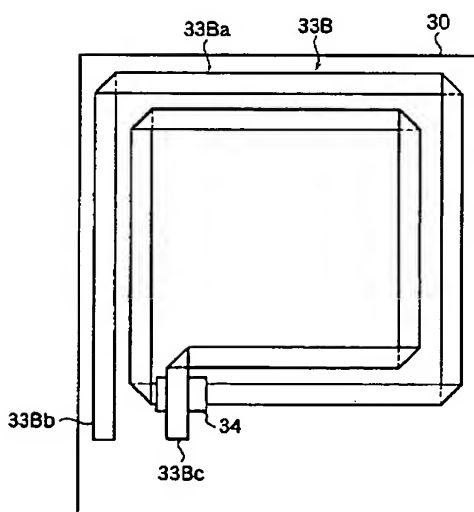
【図 5】



【図 6】

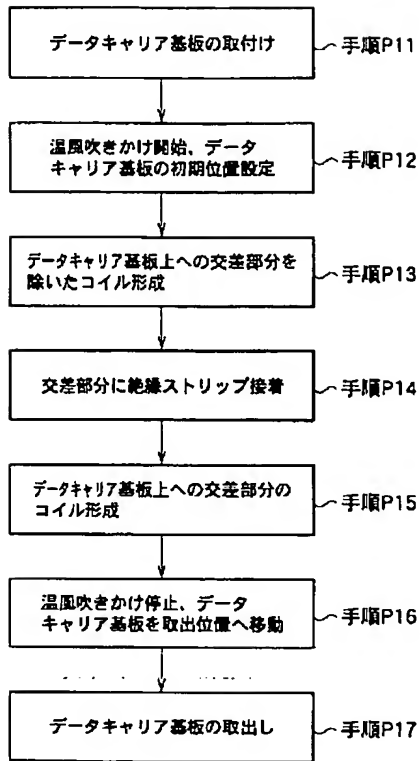


【図 8】

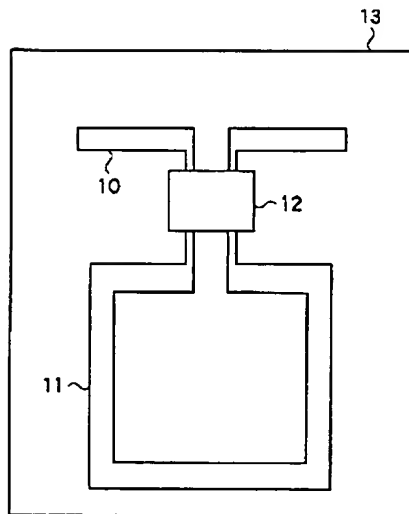


(11)

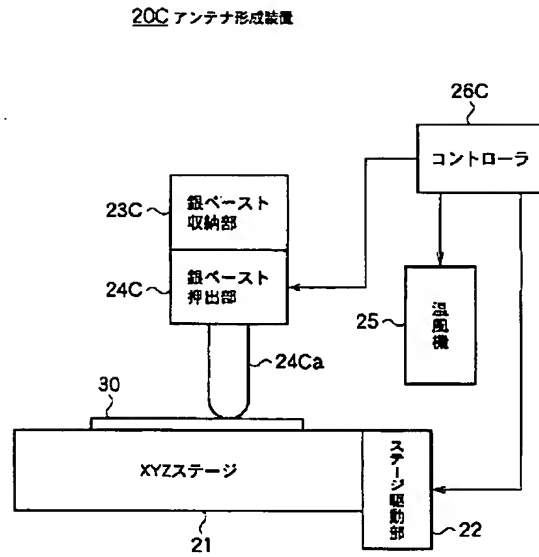
【図7】



【図10】



【図9】



(12)

フロントページの続き

Fターム(参考) 4E351 AA01 BB15 BB17 BB26 BB31
BB38 CC11 CC18 CC19 DD05
DD52 GG11
5E343 AA02 BB24 BB25 BB67 BB68
BB72 CC01 DD13 DD65 FF21
FF30

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.